

Schaltungsanordnung zur Einschaltstrombegrenzung für an
einen Baugruppenträger angeschlossene Elektronikmodule

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Ein-
schaltstrombegrenzung für an einem Baugruppenträger mit
einer Mehrzahl von Steckplätzen angeschlossene Elektro-
10 nikmodule.

Bei den bekannten Anordnungen zur Stromversorgung von den
an einen Baugruppenträger angeschlossenen Elektronikmodu-
len und den mit diesen verbundenen Sensoren zur Erfassung
15 und Auswertung von Messsignalen, beispielsweise bei einem
Fernwarnsystem, tritt beim Einschalten, und zwar bedingt
durch den Kaltwiderstand der Sensoren und der auf den E-
lektronikmodulen vorgesehenen Stromversorgungsbaugruppen,
ein gegenüber dem Betriebsstrom um ein Vielfaches höherer
20 Einschaltstromstoß auf. Bei einem voll ausgebauten System
mit einer Vielzahl von Elektronikmodulen und Messköpfen
hat der hohe Einschaltstromstoß eine Überlastung der An-
schlussklemmen, der Leiterbahnen und der zur Stromversor-
gung angeschlossenen Netzteile zur Folge. Zur Vermeidung
25 der hohen Einschaltspitzen und der damit verbundenen Ü-
berlastungen werden die den Steckplätzen des Baugruppen-
trägers zugeordneten Auswerteeinheiten (Elektronikmodule)
und Messköpfe zur Begrenzung des Einschaltstromes zeit-
lich versetzt eingeschaltet.

30

Eine grundlegende Schaltungsanordnung zum Einstellen ei-
ner Verzögerungszeit ist aus U. Tietze, Ch. Schenk:
„Halbleiterschaltungstechnik“, Berlin: Springer-Verlag,
9. Auflage, 1989, S. 185, 187-189 bekannt. Dabei wird die
35 Verzögerungszeit über einen einem Komparator vorgeschal-
teten Widerstand und einen Ladekondensator eingestellt.

In der DE 102 00 637 C1 ist eine Einschaltstrombegrenzung für eine Klimaanlage beschrieben, bei der einzelne Komponenten zeitversetzt eingeschaltet werden. Der jeweilige
5 Zeitversatz wird dabei in einer zentralen Steuereinheit berechnet.

Die DE 42 15 676 A1 beschreibt eine Schaltungsanordnung zur Einschaltstrombegrenzung in einer elektronischen Bau-
10 gruppe, bei der die Strombegrenzung durch einen steuerbaren Serienwiderstand erzielt wird. Der steuerbare Serien-
widerstand ist dabei ein Feldeffekttransistor, welcher von einer Steuereinheit über ein RC-Glied zeitverzögert
von hochohmig nach niederohmig gesteuert wird.
15

Aus der DE 39 37 621 C2 ist ferner eine physikalisch ab-
fragbare Kennzeichnung von Steckplätzen eines Rahmens ei-
ner Fernsprechanlage in Form eines Kennzeichnungsbusses
bekannt. Bei dem Kennzeichnungsbuss handelt es sich um
20 Leitungsverbindungen, die logische Potentiale führen und
gemeinsam als Datenwort auswertbar sind, so dass durch
vorbestimmte Verbindungen eine kennzeichnende Adresse
vergeben wird.

25 Die bei solchen Anordnungen erforderlichen Einstellele-
mente wie Potentiometer, Steckbrücken und Transistoren,
die zur Einstellung oder Berechnung der Einschaltverzöge-
rung erforderlichen mikrokontrollergesteuerten Baugruppen
und die notwendige Verdrahtung sind konstruktiv und appa-
30 rativ aufwendig und letztlich mit hohen Kosten verbunden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine
Schaltungsanordnung zur zeitlich verzögerten Zuschaltung
von an einem Baugruppenträger angeschlossenen Elektronik-
35 modulen anzugeben, die mit einem verminderten Steuerungs-

und Konstruktionsaufwand und damit kostengünstig hergestellt werden kann.

Erfnungsgemäß wird die Aufgabe mit einer gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 ausgebildeten Schaltungsanordnung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

- Der Kern der Erfindung besteht in einer jeder Steckplatzposition zugeordneten codierten Einschaltverzögerung, die durch an das Elektronikmodul angeschlossene Kondensatoren unterschiedlicher Kapazität bestimmt wird, indem die Kondensatoren über in den jeweiligen Steckplatz in unterschiedlicher Kombination integrierte Anschlüsse einem Komparator vorgeschaltet sind. Die jeweils unterschiedliche Summe der Kapazitäten und die daraus resultierende unterschiedliche Zeitspanne bis zum Erreichen einer an einem Komparator anliegenden Referenzspannung führt zu einem Ausgangssignal des Komparators zum entsprechend dem jeweiligen Zeitablauf zeitverzögerten Einschalten des mit dem jeweiligen Steckplatz verbundenen Elektronikmoduls und daran angeschlossener Sensoren.
- Die dem Elektronikmodul zugeordnete Komparatorschaltung mit den dieser zugeordneten Ladekondensatoren sowie die in die Steckplätze in unterschiedlicher Kombination integrierten Anschlüsse für die Ladekondensatoren können mit geringem Schaltungsaufwand kostengünstig erstellt werden. Gegenüber den bekannten Lösungen zur Einschaltverzögerung entfallen sowohl die Maßnahmen für eine modulbezogenen Einstellung als auch die zusätzliche Verwendung einer mikrokontrollergesteuerten Baugruppe.
- Entsprechend der Auswahl der in jeder Komparatorschaltung eingebundenen Ladekondensatoren kann eine Vielzahl unter-

schiedlicher Signale zur zeitlich unterschiedlichen Zu-
schaltung der Elektronikmodule erzeugt werden. Beispiels-
weise können mit jeweils vier Kondensatoren unterschied-
licher Kapazität 16 Elektronikmodule mit 16 unterschied-
lichen Zeitverzögerungen an die Betriebsspannung ange-
schlossen werden. Eine Überlastung der Anschlüsse und
Leiterbahnen der Elektronikmodule, Sensoren und Netztei-
le, die durch das gleichzeitige Einschalten aller Module
auftreten kann, ist dadurch ausgeschlossen.

10

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der
Zeichnung, in deren einziger Figur eine Anordnung zur
Einschaltstrombegrenzung dargestellt ist, erläutert.

15

Eine erfindungsgemäße Anordnung besteht aus einem Bau-
gruppenträger 1 mit Spannungsanschlüssen 2 und 3 für eine
Betriebsspannung und Steckplätzen 4 bis 19 zum Anschlie-
ßen von jeweils einem Elektronikmodul 20. Das Elektronik-
modul 20 versorgt einen Sensor oder Datenfernmesskopf 21
20 mit der Betriebsspannung und nimmt Daten vom Sen-
sor/Datenfernmesskopf 21 auf.

20

25

Jeder der Steckplätze 4 bis 19 besteht aus mehreren An-
schlussbuchsen a bis f, beispielsweise besteht Steckplatz
4 aus Anschlüssen 4a bis 4f, Steckplatz 19 aus Anschlüs-
sen 19a bis 19f. Der jeweilige Anschluss a ist mit der
positiven Betriebsspannung verbunden, der jeweilige An-
schluss b ist mit der negativen Betriebsspannung verbun-
den. Die jeweiligen Anschlüsse c bis f sind gemäß der
folgenden Tabelle mit der negativen Betriebsspannung ver-
bunden (0=keine Verbindung, 1=Verbindung) :

30

Anschluss	c	d	e	f	
Steckplatz					Summe / Verzögerungsfaktor
4	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	1
6	0	1	0	0	2,2
7	1	1	0	0	3,2
8	0	0	1	0	4,7
9	1	0	1	0	5,7
10	0	1	1	0	6,9
11	1	1	1	0	7,9
12	0	0	0	1	10
13	1	0	0	1	11
14	0	1	0	1	12,2
15	1	1	0	1	13,2
16	0	0	1	1	14,7
17	1	0	1	1	15,7
18	0	1	1	1	16,9
19	1	1	1	1	17,9

Ein Elektronikmodul 20 weist Anschlüsse 22 bis 27 auf.

5 Jeder der Steckplätze 4 bis 19 besteht entsprechend aus Anschlussbuchsen 4a-4f bis 19a-19f. Wird beispielsweise ein Elektronikmodul 20 an Steckplatz 4 angeschlossen, so sind die Anschlüsse 22 bis 27 mit den Buchsen 4a bis 4f verbunden, wird beispielsweise ein Elektronikmodul 20 an 10 Steckplatz 19 angeschlossen, so sind die Anschlüsse 22 bis 27 mit den Buchsen 19a bis 19f verbunden.

15 Im Elektronikmodul 20 wird eine Schaltungsanordnung zur Versorgung eines Sensors 21 verwendet. Die Schaltungsan-

ordnung besteht aus einem Komparator 28 mit positivem Eingang 29 und negativem Eingang 30. Am negativen Komparatoreingang wird über Widerstände 31 und 32 eine Bezugsspannung angelegt. Am positiven Komparatoreingang 29 wird über Widerstände 33 und 34 und über Kondensatoren 35, 36, 37 und 38 mit jeweils unterschiedlicher Kapazität die Betriebsspannung angelegt. Durch die Kondensatoren 35, 36, 37 und 38 steigt die Spannung am positiven Komparatoreingang innerhalb einer Zeitspanne t1 an. Wenn die Spannung am positiven Komparatoreingang 29 die Spannung am negativen Komparatoreingang 30 übersteigt, liegt am Komparatorausgang 39 ein Signal, welches einen Schalter 40 betätigt. Dadurch wird die positive Betriebsspannung am Spannungsanschluss 2 auf den positiven Ausgang 41 des Elektronikmoduls geschaltet, und der Sensor 21 erhält dadurch die Versorgungsspannung.

Die in der Tabelle beschriebene Anschlussbelegung der einzelnen Steckplätze 4 bis 19 führt beim Anschliessen eines Elektronikmoduls dazu, dass für jedes angeschlossene Modul eine dem jeweiligen Steckplatz entsprechende Kombination der Kondensatoren 35, 36, 37 und 38 vor den positiven Komparatoreingang geschaltet ist. Diese Kombination ist für jeden der Steckplätze verschieden und führt zu einer dem Steckplatz entsprechenden Zeitkonstante t1, nach der die Spannung am positiven Komparatoreingang 29 die Spannung am negativen Komparatoreingang 30 übersteigt. Durch den Steckplatz ist für jedes Elektronikmodul 20 und den daran angeschlossenen Sensor 21 die Zeitverzögerung t1 festgelegt, nach der der Sensor seine Betriebsspannung erhält.

Bei Verwendung von vier Anschlüssen c, d, e, f und dementsprechend vier Kondensatoren 35, 36, 37, 38 mit unterschiedlichen Kapazitäten können also 16 verschiedene Verzögerungen realisiert werden. In Spalte 6 der Tabelle sind die jeweiligen Verzögerungswerte der einzelnen

Steckplätze angegeben, wenn beispielsweise Kondensatoren mit Kapazitätsverhältnissen $35=1,0/36=2,2/37=4,7/38=10,0$ verwendet werden.

Bezugszeichenliste

- | | | |
|----|-----------|--|
| 5 | 1 | Baugruppenträger |
| | 2 | Positiver Spannungsanschluss an 1 |
| | 3 | Negativer Spannungsanschluss an 1 |
| | 4 bis 19 | Steckplatz für Elektronikmodul |
| | 20 | Elektronikmodul |
| 10 | 21 | Sensor/Datenfernmesskopf |
| | 22 bis 27 | Anschlüsse Elektronikmodul |
| | 28 | Komparator |
| | 29 | Pos. Komparatoreingang |
| | 30 | Neg. Komparatoreingang |
| 15 | 31 | Widerstand für Bezugsspannung |
| | 32 | Widerstand für Bezugsspannung |
| | 33 | Ladewiderstand |
| | 34 | Ladewiderstand |
| | 35 bis 38 | Kondensatoren |
| 20 | 39 | Komparatorausgang |
| | 40 | Elektronischer Schalter |
| | 41 | Positiver Ausgang des Elektronikmoduls |

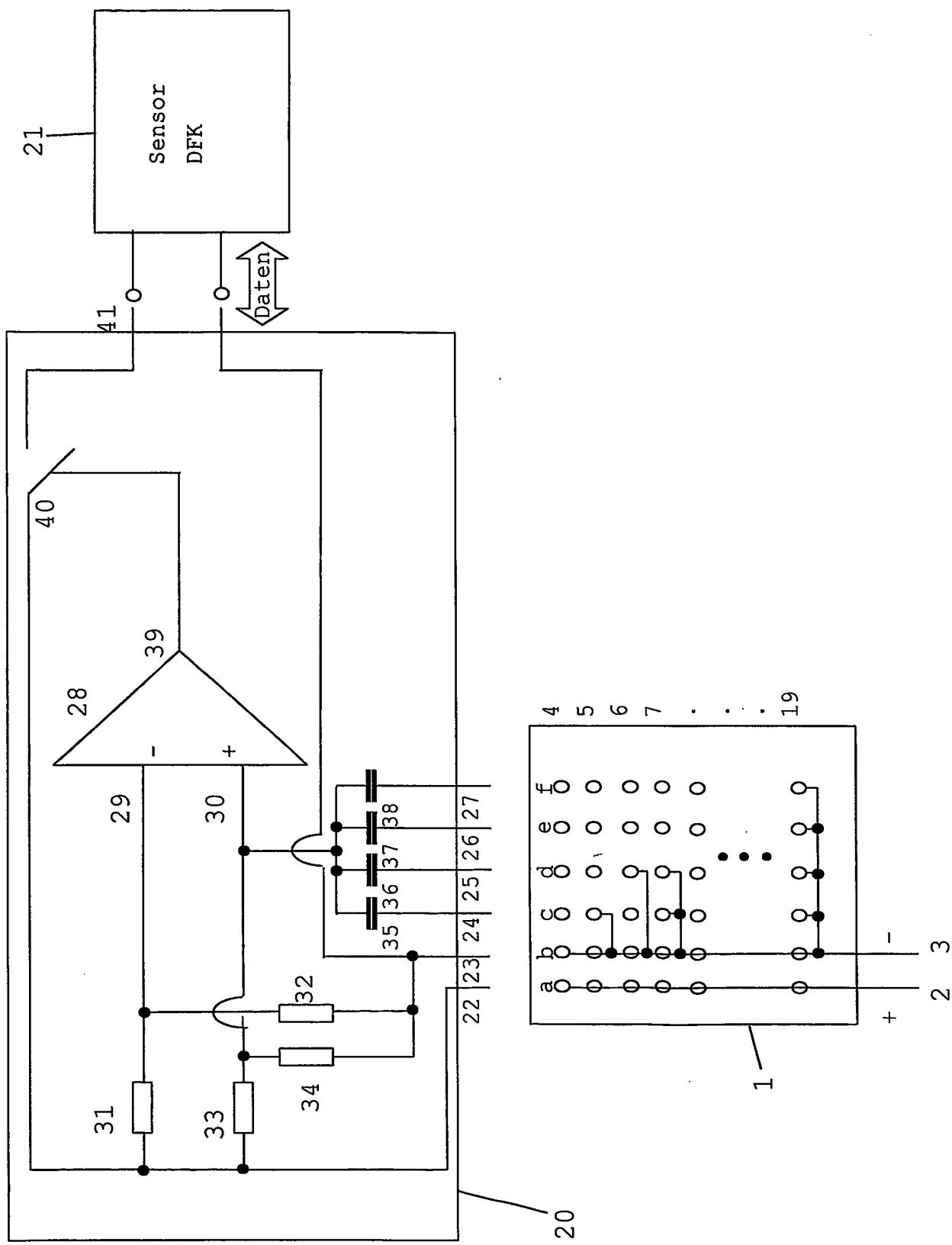
Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Einschaltstrombegrenzung für an einen Baugruppenträger mit einer Mehrzahl von Steckplätzen angeschlossene Elektronikmodule, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Elektronikmodul (20) zu dessen über die jeweilige Steckplatzposition jeweils unterschiedlich zeitlich verzögerten Stromversorgung ein mit dem jeweiligen Steckplatz (4 bis 19) verbundener Komparator (28) zugeordnet ist, an dem eine Referenzspannung anliegt und dem Ladekondensatoren (35 bis 38) vorgeschaltet sind, die jeweils voneinander verschiedene Kapazitäten aufweisen und in unterschiedlicher Anzahl und Kapazität mit dem jeweiligen Steckplatz (4 bis 19) verbunden sind, wobei die jeweils unterschiedliche Summe der Kapazitäten die Dauer der Einschaltverzögerung bestimmt, indem das Überschreiten der Referenzspannung nach der jeweiligen Ladezeit ein Signal zum Anlegen der Betriebsspannung an das jeweilige Elektronikmodul (20) darstellt.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Komparator (28) Widerstände (31,32) zur Bereitstellung der Referenzspannung und den Ladekondensatoren (35 bis 38) Ladewiderstände (33,34) vorgeschaltet sind.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckplätze (4 bis 19) des Baugruppenträgers (1) elektrische Anschlüsse (4a,b bis 19a,b) für das Elektronikmodul (20) und Anschlüsse (4c-f bis 19c-f) für die

Ladekondensatoren (35 bis 38) aufweisen, wobei die Anschlüsse (4c-f bis 19c-f) in jeweils unterschiedlicher Kombination mit dem betreffenden Anschluss (4b bis 19b) verbunden sind.

5

- 10 4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Elektronikmodul (20) eine mit Sensoren (21) verbundene Auswerteeinheit zum Erfassen und Auswerten von Messsignalen ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002046

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02H9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02H H01R H05K G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 910 690 A (DORSEY ET AL) 8 June 1999 (1999-06-08) column 8, line 60 - column 10, line 53; figures 9,13 column 12, line 9 - line 34; figure 11 -----	1-4
A	US 5 729 062 A (SATOH ET AL) 17 March 1998 (1998-03-17) column 6, line 8 - line 34; figure 9 -----	1
A	DE 39 42 480 A1 (ANT NACHRICHTENTECHNIK GMBH, 7150 BACKNANG, DE; ANT NACHRICHTENTECHNIK) 27 June 1991 (1991-06-27) abstract; figure 1 -----	1

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

22 February 2005

07/03/2005

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Colombo, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002046

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5910690	A 08-06-1999	US	6008550 A	28-12-1999
US 5729062	A 17-03-1998	JP	2830786 B2	02-12-1998
		JP	9050333 A	18-02-1997
DE 3942480	A1 27-06-1991	NONE		

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002046

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H02H9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02H H01R H05K G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 910 690 A (DORSEY ET AL) 8. Juni 1999 (1999-06-08) Spalte 8, Zeile 60 – Spalte 10, Zeile 53; Abbildungen 9,13 Spalte 12, Zeile 9 – Zeile 34; Abbildung 11 -----	1-4
A	US 5 729 062 A (SATOH ET AL) 17. März 1998 (1998-03-17) Spalte 6, Zeile 8 – Zeile 34; Abbildung 9 -----	1
A	DE 39 42 480 A1 (ANT NACHRICHTENTECHNIK GMBH, 7150 BACKNANG, DE; ANT NACHRICHTENTECHNIK) 27. Juni 1991 (1991-06-27) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *'A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *'E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *'L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *'O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *'P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *'T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *'X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *'Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

22. Februar 2005

07/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Colombo, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. des Aktenzeichen
PCT/DE2004/002046

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5910690	A	08-06-1999	US	6008550 A		28-12-1999
US 5729062	A	17-03-1998	JP	2830786 B2		02-12-1998
			JP	9050333 A		18-02-1997
DE 3942480	A1	27-06-1991	KEINE			